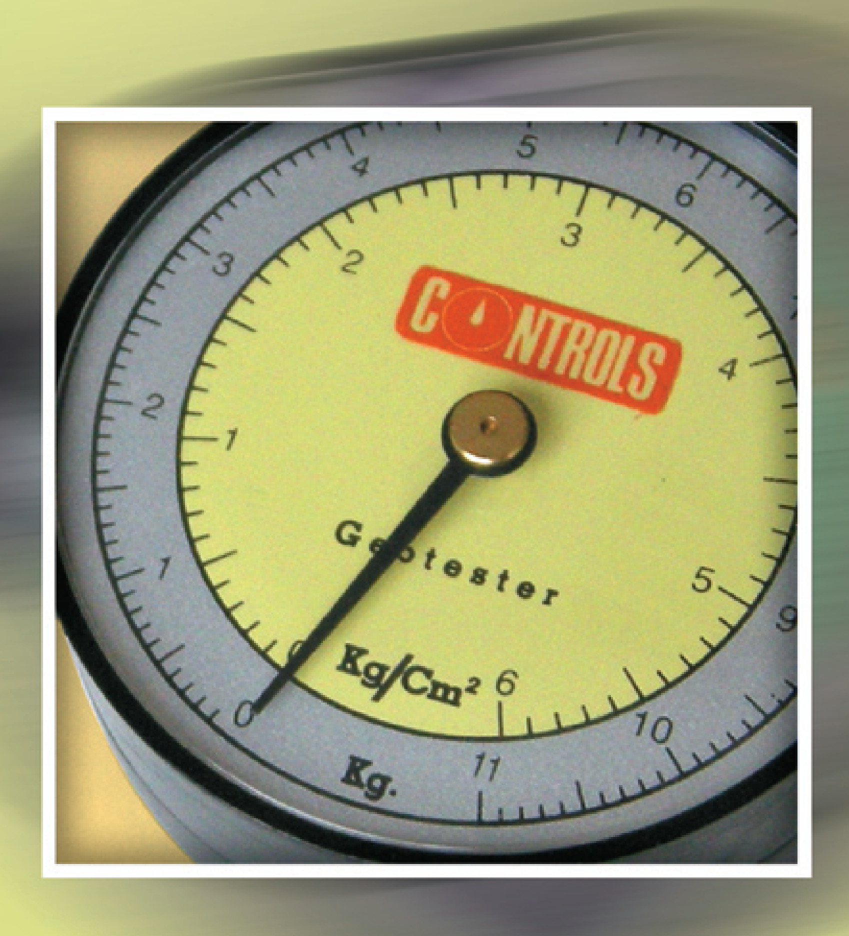


Clasificación de suelos

INTRODUCCIÓN

En todas las secciones de ingeniería civil, y particularmente en la mecánica de suelos, el ingeniero debe garantizar durante la fase de diseño que el análisis de las propiedades del suelo esté directamente relacionado con los cimientos o la estructura objeto del estudio. Por medio de diversos procedimientos que implican extraer, examinar y ensayar muestras representativas, el ingeniero puede calcular un modelo muy parecido a la situación real. En los últimos años, hemos sido testigos de una importante contribución al análisis experimental derivada de la aplicación de procedimientos de ensayo más sofisticados, la actualización de un gran número de normas internacionales y la publicación de buenos manuales y procedimientos de ensayo.

Índice

Clasificación, toma de muestras y preparación en el terreno

Toma de muestras de suelo

TOMA DE MUESTRAS DE SUELO

TOMAMUESTRAS Y BARRENAS DE MANO

Los elementos que proponemos se utilizan para obtener muestras que representen adecuadamente todos los materiales de la superficie relevantes para el diseño y la construcción del proyecto.

NORMAS

ASTM D420, D1452 / AASHTO T86, T202 / CNR a. VI n. 25

Se utilizan para la exploración general en la investigación del suelo.

Están fabricados en acero galvanizado especial. El asa en "T" con varilla de 1m tendrá que solicitarse por separado.



16-T0005/A, 16-T0006/A, 16-T0007/A, 16-T0008/B, 16-T0008/C, 16-T0008/A, 16-T0010/6

Código	Descripción	Peso aproximado (kg)
16-T0005/A	Barrena de mano, cabezal de 80 mm de diámetro	2
16-T0006/A	Barrena de mano, cabezal de 100 mm de diámetro	2.5
16-T0007/A	Barrena de mano, cabezal de 150 mm de diámetro	3
16-T0008/A	Barrena de suelos en espiral, cabezal de 25 mm de diámetro	3
16-T0008/B	Cabezal de barrena de suelos holandesa, modelo Edelman, 70 mm de diámetro, para suelos blandos finos	2
16-T0008/C	Barrena para grava, cabezal de 150 mm de diámetro	1.3
16-T0010/6	Tubo de muestras de acero inoxidable de 38 x 230 mm de diámetro	0.3

Accesorios

- **16-T0005/1** Asa en "T"
- **16-T0005/2** Varilla de extensión de 1 m de longitud
- **16-T0005/3** Cincel

16-T0010/G

Kit de prospección de suelos

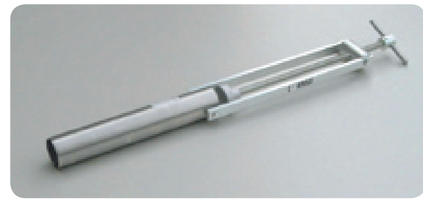
Incluye todos los tomamuestras y barrenas más conocidos más una práctica maleta de transporte.

Consta de:

- **16-T0005/A** Barrena de mano, cabezal de 80 mm de diámetro.
- **16-T0006/A** Barrena de mano, cabezal de 100 mm de diámetro.
- **16-T0007/A** Barrena de mano, cabezal de 150 mm de diámetro.
- **16-T0008/A** Barrena de suelos en espiral, cabezal de 25 mm de diámetro
- **16-T0008/B** Barrena de suelos holandesa, modelos Edelman, cabezal de 70 mm de diámetro
- **16-T0008/C** Barrena para grava, cabezal de 150 mm de diámetro
- **16-T0010/6** Tubo de muestras de acero inoxidable de 38 x 23 mm de diámetro (6 unidades)
- **16-T0010/7** Tapas de plástico para tubos de muestras de 38 x 230 mm de diámetro (12 unidades)
- **16-T0010/3** Articulación de percusión
- **16-T0010/8** Extractor de mano para tubos de muestras de 38 x 230 mm de diámetro
- **16-T0005/2** Varillas de extensión, 1 m de longitud (6 unidades)
- **16-T0005/1** Asa en "T"
- **16-T0005/5** Llaves Stillson (2 unidades)

TPeso total: 50 kg aprox.

16-T0010/G



16-T0010/8 con 16-T0010/6

16-T0010

Equipo para toma de muestras de suelo no perturbadas de 38 mm de diámetro.



16-T0010

Se emplea para tomar muestras no perturbadas de suelos blandos y finos. El aparato incluye asa en "T", varilla de extensión, articulación de percusión y tubo de muestras de acero inoxidable de Ø 38 x 230 mm de longitud.

Las muestras se obtienen por percusión, elevando todo el conjunto superior que se desliza en el interior de la articulación de percusión y fuerza el tubo de muestras en el interior del suelo.

Peso aproximado: 7 kg

Accesorios

- **16-T0010/7** Tapa de plástico para tubos de muestras de 38 mm de diámetro
- **16-T0010/8** Extractor manual para muestras de 38 mm de diámetro. Peso 1 kg

Clasificación, toma de muestras y preparación en el terreno

Toma de muestras de suelo

CABEZAL MECÁNICO DE BARRENA

■ **16-T0009/C**

Cabezal mecánico de barrena, 1,5 kW

■ **16-T0009/D**

Cabezal mecánico de barrena, con engranaje de inversión. 4,2 kW

Se utilizan junto con tubos de muestras para obtener muestras de suelos perturbadas o no perturbadas. Las barrenas no están incluidas y tienen que solicitarse por separado. (Véase accesorios)

Diámetro del orificio de perforación:
de 60 a 200 mm para el modelo 16-T0009/C y de 100 a 500 mm para el modelo 16-T0009/D

Peso aproximado:
8,5 kg el modelo 16-T0009/C y 22,5 kg el modelo 16-T0009/D

Accesorios

- **16-T0009/C1** Barrena de 60 mm de diámetro x 1.000 mm
- **16-T0009/C2** Barrena de 80 mm de diámetro x 1.000 mm
- **16-T0009/C3** Barrena de 100 mm de diámetro x 1.000 mm
- **16-T0009/C4** Barrena de 150 mm de diámetro x 1.000 mm
- **16-T0009/C5** Barrena de 200 mm de diámetro x 1.000 mm
- **16-T0009/C10** Varilla de extensión para más de 1.000 mm de longitud



16-T0009/C



16-T0009/D

INDICADORES DE NIVEL FREÁTICO

■ **16-E0096**

Indicador de nivel freático con cable de 50 m

■ **16-E0096/A**

Indicador de nivel freático con cable de 100 m

■ **16-E0096/B**

Indicador de nivel freático con cable de 200 m

Descripción general y especificaciones

Se utiliza para la determinación del nivel freático en perforaciones, pozos y otras estructuras subterráneas abiertas. Montado en carrete, con indicador de encendido y apagado y emisión de señal sonora cuando la sonda toca el agua. El extremo sensor de la sonda tiene una punta de acero inoxidable con protector de plástico para evitar lecturas falsas. El diámetro de 10 mm permite una fácil introducción a través de tubos de ½ pulgada. El cable está marcado a intervalos de 1 cm.

Funcionamiento con batería: 9 V DC

Peso aproximado: 6 kg



16-E0096

Clasificación, toma de muestras y preparación en el terreno

Penetrómetros de bolsillo / Comprobadores de molinete

PENETRÓMETROS DE BOLSILLO

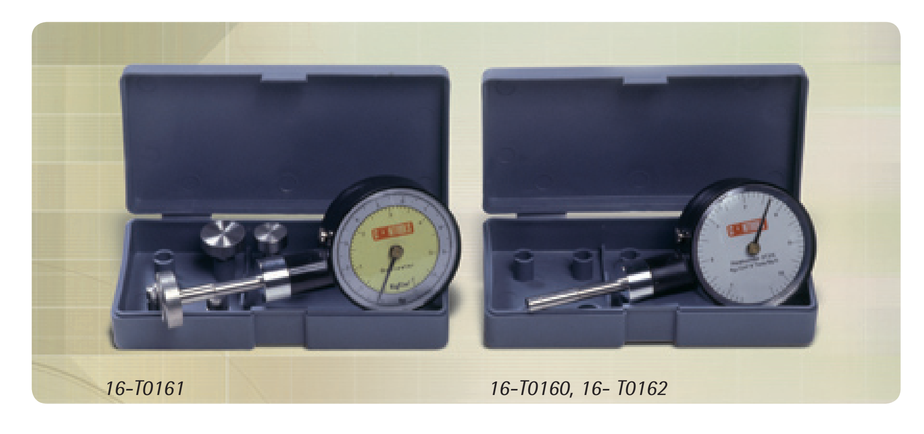
PENETRÓMETROS CON ESFERA GRADUADA

Se presentan en tres versiones distintas, como puede verse en la tabla. La esfera graduada tiene un sistema de fijación del valor máximo que se ajusta a cero presionando un botón.

Especificaciones

Diámetro de la esfera: 60 mm

Característica de fijación de valor máximo



16-T0161 16-T0160, 16- T0162

Código	Escala kgf/cm²	Diametro de los émbolos mm
16-T0160	0-5	6.35
16-T0162	3-15	6.35
16-T0161[1]	0-6	6.35 – 10 – 15 – 20 – 25

(1) Se emplea para evaluar el ángulo de fricción interna "ϕ en suelos arenosos y la cohesión "c" en suelos arcillosos. Escala doble: 0-6 kgf/cm2 con émbolo de 6,35 mm de diámetro y 0-11 kg

PENETRÓMETROS DE BOLSILLO ESTÁNDAR

16-T0171

Penetrómetro de bolsillo, escala 0-5 kgf/cm2

Diseñado para llevar a cabo la clasificación sobre el terreno de la consistencia, resistencia al corte y resistencia aproximada a la compresión no confinada en suelos cohesivos.

Dimensiones: 20 mm dia. x 173 mm length

Peso aproximado: 0.5 kg



16-T0171

16-T0163

Penetrómetro de bolsillo para tareas pesadas

Usado para obtener rápida y fácilmente una medida aproximada de la resistencia al corte de suelos cohesivos y semicohesivos. La característica especial de este modelo es el diseño de la varilla de penetración, que permite una penetración relativamente profunda en el suelo (hasta 6 cm), reduciendo así los errores y las incertidumbres típicas de las mediciones poco profundas, que a menudo están afectadas por remoldeo, secado, etc. Existen tres tamaños distintos de puntas de penetración: pequeño, para suelos duros, mediano, para suelos blandos y medios, y grande, para suelos blandos.

Especificaciones

Diámetros puntas: 4,5 mm para suelos muy duros; 6,35 mm suelos medios y blandos; 8,98 mm suelos blandos.
Se suministran con un maletín de plástico.

Escala de medición: 0 to 10 kgf/cm²

Dimensiones (montado): 210 mm de longitud x 20 mm de diámetro aprox

Peso aproximado: 0.5 kg



16-T0163

COMPROBADORES DE MOLINETE DE MANO (VANE TEST)

16-T0174/B

Comprobador de molinete de mano

NORMAS
ASTM D2573

Un sencillo instrumento portátil dirigido a los ingenieros geotécnicos para la determinación sobre el terreno de la resistencia al corte de los suelos cohesivos.
El dispositivo está compuesto por un cabezal de torsión con una escala de lectura directa en la que se sitúa uno de los dos molinetes. Un indicador de lectura máxima facilita la lectura. El comprobador se suministra con un molinete de 19 mm (escala 0-120 kPa) y otro de 33 mm (escala 0-28 kPa). Como accesorios, se pueden solicitar varillas extensoras por separado. El equipo incluye también un maletín de transporte.

Peso aproximado: 2.5 kg

Accesorios

16-T0174/B1
Varilla de extensión de 300 mm de longitud

16-T0174/B2
Varilla de extensión de 1.000 mm de longitud



16-T0174/B

Clasificación, toma de muestras y preparación en el terreno

Comprobadores de molinete / Kit de inspección sobre el terreno


16-T0174

16-T0174

Comprobador de molinete de bolsillo para inspecciones sobre el terreno

NORMAS
ASTM D2573

Este comprobador, diseñado para medir la resistencia al corte sin drenado de suelos cohesivos, está formado por un cuerpo cilíndrico con un muelle de torsión y tres molinetes intercambiables de distintos tamaños, dependiendo de la resistencia del suelo prevista.
Los molinetes tienen las siguientes dimensiones:
- tamaño pequeño, 32 x 16 mm (altura x diámetro)
- tamaño mediano, 40 x 20 mm (altura x diámetro)
- tamaño grande, 50,8 x 25,4 mm (altura x diámetro).
La relación altura/diámetro de todos los molinetes es 2. Durante el funcionamiento, el molinete se introduce de 5 a 6 cm en el suelo, y a continuación se gira con el asa. Pueden obtenerse mediciones profundas (muestras no perturbadas) utilizando la varilla extensora.

Especificaciones

Fabricado en acero inoxidable
Dimensiones del molinete (h x Ø):
32x16 – 40x20 – 50.8x25.4 mm

Escala de medición: 0 to 240 kPa (0-24 N/cm²)

Valor de torsión: : 5 N·m

Varilla de extensión: incluida

Dimensiones totales (montado):
310x105 mm
El comprobador se suministra en una caja de plástico.

Accessorios

◤ **16-T0174/1**
Varilla de extensión de 500 mm de longitud

16-T0175/A

Dispositivo de molinete de mano para corte (vane test)

Puede utilizarse tanto en el laboratorio como sobre el terreno, en el extremo de los tubos de muestras, etc.
Se suministra con:
Molinete estándar de 25 mm de diámetro,
escala 0-10 N/cm2
Adaptador de molinete sensible
escala 0-2 N/cm2
Adaptador de molinete de gran capacidad,
escala 0-25 N/cm2
Contenedor de plástico
Manual de instrucciones.


16-T0175/A

Piezas de recambio

◤ **16-T0175/1**
Adaptador de molinete sensible, 0-2 N/cm2

◤ **16-T0175/2**
Adaptador de molinete de gran capacidad, 0-25 N/cm²

◤ **16-T0175/3**
Molinete estándar, 0-10 N/cm²

KIT DE INSPECCIÓN SOBRE EL TERRENO

NORMAS
ASTM D2573

16-T0174/A

Kit de ensayos de inspección sobre el terreno con maleta

Ideal para ingenieros geotécnicos, geólogos y agrónomos. Se compone del penetrómetro de bolsillo 16-T0163 y del comprobador de molinete de bolsillo para ensayos sobre el terreno 16-T0174. El instrumento se encuentra en una práctica maleta de transporte.

Dimensiones de la maleta 240x210x50 mm
Peso aproximado: 1.8 kg



16-T0174/A

Clasificación, toma de muestras y preparación en el terreno

Penetrómetros dinámicos

PENETRÓMETROS DINÁMICOS

NORMAS
BS 1377:9

16-T0012/A

Penetrómetro dinámico de cono (PDC) TRL*

El PDC (Penetrómetro Dinámico de Cono) TRL es un instrumento diseñado para la medición rápida in situ de las propiedades estructurales de pavimentos de carreteras existentes construidos con materiales sueltos. Pueden realizarse mediciones continuas hasta una profundidad de 850 mm aproximadamente, o hasta una profundidad máxima recomendada de 2 m utilizando ejes extensores. Si las capas de pavimento tienen distintas resistencias, se pueden identificar los límites y determinar el grosor de las capas. Se han establecido correlaciones en trabajos previos (Van Vuuren 1969, Kleyn y Van Heerden 1983, Smith y Pratt 1983) entre las mediciones con el PDC y el CBR (California Bearing Ratio), por lo que, para diseñar el pavimento, se podrán interpretar los resultados y compararlos con las especificaciones CBR. Un ensayo típico requiere sólo unos minutos, por lo que el instrumento constituye un método muy eficaz para obtener una información que normalmente exigiría excavar pozos de ensayo.

*TRL - UK Transport Research Laboratory (Laboratorio de Investigación sobre Transporte del Reino Unido)

Descripción general y especificaciones

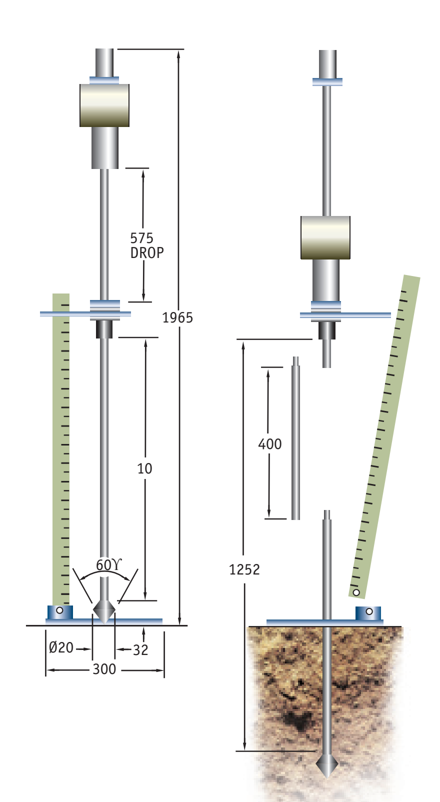
El diseño del PCD es similar al descrito por Kleyn, Maree y Savage (1982), ya que utiliza un peso de 8 kg en caída desde una altura de 575 mm y un cono de 60º con un diámetro de 20 mm. Se suministra con dos llaves inglesas AF de 13-17 mm, palanca de mano, llave hexagonal AF de 3 mm, y un bote de adhesivo que se emplea para asegurar las juntas del asa con la varilla superior y de la varilla inferior con el cono.

Dimensiones de la maleta: 1200x350x200 mm aprox.

Peso aproximado: 30 kg



16-T0012/A



Piezas de recambio

- **16-T0012/1** Cono de recambio para el modelo 16-T0012/A
- **16-T0012/2** Eje extensor superior
- **16-T0012/3** Eje extensor inferior
- **16-T0012/4** Juego de varillas extensoras
- **16-T0012/5** Adaptador de yunque de recambio
- **16-T0012/6** Protección de asa
- **16-T0012/7** Asa
- **16-T0012/8** Mango de martillo
- **16-T0012/9** Eje estándar

Clasificación, toma de muestras y preparación en el terreno

Penetrómetros dinámicos (continuación)

DYNAMIC PENETROMETERS

NORMAS
DIN 4094

16-T0013

Penetrómetro dinámico ligero. Funcionamiento manual

Los penetrómetros se utilizan para determinar el espesor de distintas estratificaciones cuando se investiga la idoneidad de un emplazamiento para un puente, una carretera u otros trabajos de construcción.
En general, si el suelo no es demasiado compacto, pueden realizarse ensayos de penetración con el penetrómetro ligero a profundidades de entre 8 y 12 m. Este aparato se suministra con 11 varillas de sondeo, 1 varilla acanalada, 2 puntas de sondeo a 90º: 500 y 1.000 mm2, dispositivo elevador para varillas de sondeo, conexiones y maleta de transporte.

Especificaciones

Peso de la maza: 10 kg
Caída de la maza: 50 cm
Dimensiones de la maleta de tran sporte: 1160x370x220 mm
Peso aprox.: 71 kg





16-T0013 montado



16-T0013

16-T0013/E

Penetrómetro dinámico con motor, martillo de 20/30 kg

El aparato consta de un motor de cuatro tiempos que acciona el mecanismo elevador a través de un eje flexible, un peso de 20 kg, un peso adicional de 10 kg, 10 varillas, 5 conos de 500 y 1.000 mm2 y un dispositivo elevador de varillas. La parte más pesada del aparato es el martillo de 20 kg, por lo que es muy fácil de usar y transportar hasta el emplazamiento. El aparato cumple la norma DIN 4094 para aparatos de ensayos de peso medio de 30 kg de masa x 20 cm de altura de caída.
Se suministra con maleta de transporte para varillas de sondeo.



16-T0013/E

Especificaciones

Motor de cuatro tiempos de 1,9 kW
Velocidad de accionamiento: hasta 45 golpes/minuto
Altura de la caída: 20 cm
Martillo: 20 or 20 + 10 kg
Peso neto total: 70 kg aprox. (sin varillas de sondeo y accesorios)

Piezas de recambio y accesorios para los penetrómetros 16-T0013 y 16-T0013/E

- **16-T0013/8** Punta cónica de sondeo, 500 mm2 de superficie, 25,2 mm de diámetro, ángulo de 90º (con el modelo 16-T0013)
- **16-T0013/9** Punta cónica de sondeo, 1000 mm2 de superficie, 35,6 mm de diámetro, ángulo de 90º (con el modelo 16-T0013)
- **16-T0013/10** Punta cónica desechable de recambio, 500 mm2 de superficie, 25,2 mm de diámetro, ángulo de 90°
- **16-T0013/11** Punta cónica desechable de recambio, 1000 mm2 de superficie, 35,6 mm de diámetro, ángulo de 90°
- **16-T0013/L** Dispositivo elevador de varillas
- **16-T0013/4** Varilla de sondeo de 22 mm de diámetro
- **16-T0013/6** Varilla acanalada para toma de muestras perturbadas
- **16-T0013/7** Manguito roscado para conectar varillas de sondeo

Clasificación, toma de muestras y preparación en el terreno

Extracción de muestras de suelo / Aparato de fusión

EXTRACTORES

NORMAS
ASTM D698, D1587, D1883
BS 598:107, 1377:4, 1924:2

16-T0082/A
Extractor universal manual


16-T0082/A

Descripción general

A este aparato se pueden conectar tubos de muestras U4 estándar y toda una gama de adaptadores para extraer muestras de suelo de 38, 101 y 151 mm de diámetro. También puede utilizarse para obtener muestras Marshall, Proctor y CBR. A continuación se detallan los accesorios y adaptadores correspondientes, que deberán solicitarse por separado.

Especificaciones

Capacidad de carga máxima: 60 kN (6000 kgf)
Recorrido del pistón: 480 mm
Dimensiones: 1140x300x370 mm
Peso aproximado: : 50 kg (without accessories)


16-T0082/A16 Extensión montada en el 16-T0082/1


16-T0082/1

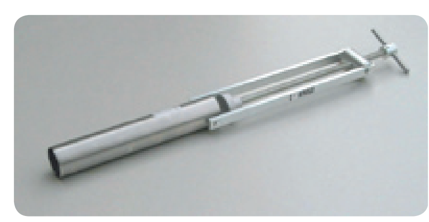
Adaptadores para extractor 16-T0082/A

Código	Para extraer muestras de suelo (Ø mm)
16-T0082/1	38 – 100 – 101.6 – 106 and 152.4, longitud total aproximada 280 mm.
16-T0082/3	38
16-T0082/4	Bastidor y adaptador para extraer sólo tres tubos de 38 mm de diámetro de un tubo U4
16-T0082/5	106 (para extraer una muestra de suelo de un tubo U4)
16-T0082/A16	Extensión para extraer muestras de hasta 450 mm de longitud

16-T0080
Extractor universal
Se utiliza principalmente para extraer muestras de 4 y 6 pulgadas de moldes Marshall, Proctor y CBR

Capacidad: 30 kN
Recorrido del pistón:
197 mm (pistón) + 68 mm tornillo
Peso aproximado.: 25 kg


16-T0080


16-T0010/8 con 16-T0010/6

16-T0010/8
Extractor de mano para muestras de 38 mm de diámetro

Descripción general

Tipo tornillo; se puede utilizar con el tubo de muestra largo modelo 16-T0010/6 de acero inoxidable, 38 mm de diámetro interno y 230 mm de longitud.

Peso aproximado: 1 kg



10-D1403

APARATO DE FUSIÓN

10-D1403
Aparato de fusión. 230 V, 50-60 Hz, monofásico.

Se utiliza para fundir cera para estanqueización de muestras de suelo y otros materiales. La temperatura se fija y se mantiene en el valor deseado.
El termostato ajustable y el indicador luminoso están totalmente aislados según la normativa CE. Se suministra con tapa.

Especificaciones

Capacidad: 5 l aprox.
Escala de temperatura: +30 / +150°C
Potencia: 700 W
Potencia: 200 mm de diámetro interno x 160 mm; 285 mm de diámetro externo x 275 mm
Peso aproximado.: 2.7 kg

Accesorios
- **86-D0805** Cera de parafina. 1 kg
- **55-C0121/5** Cucharón

Clasificación, toma de muestras y preparación en el terreno

Extracción de muestras de suelo (continuación) / Tallado y reducción de muestras

EXTRACTORES (CONTINUACIÓN)

16-T0083/A

Extractor hidráulico con motor.
230 V, 50 Hz, monofásico*

Descripción general

Los tubos de muestra se mantienen en su posición mediante un soporte en "V" ajustable que puede extraer tanto en posición horizontal como vertical. El conjunto de cilindro hidráulico y la plataforma de recepción pueden abatirse fácilmente en el costado de la máquina para ahorrar espacio cuando no se está utilizando. La máquina se suministra sin adaptadores de tubos, que deberán solicitarse por separado. Véase accesorios.

* Se pueden solicitar otros voltajes

Especificaciones

Carga máx.: 60 kN (6000 kgf)

Carrera máxima del pistón: 900 mm

Diámetro externo máximo de los tubos de muestras: 160 mm

Dimensiones totales:
- Posición de funcionamiento horizontal: 2.370 x 409 x 1.180 mm
- Posición de funcionamiento vertical: 1.025 x 409 x 1.080 mm (sin accesorios)

Peso aproximado: neto 160 kg

Accesorios y adaptadores para el modelo 16-T0083/A

Código	Para extraer de tubos de Ø int.
16-T0083/A4	101.6 mm OD Shelby
16-T0083/A5	100 mm OD Shelby
16-T0083/A6	88.9 mm OD Shelby
16-T0083/A7	83 mm OD Shelby

Se pueden solicitar otros tamaños de adaptadores de extractor.



16-T0083/A

TORNO Y TALLADORES PARA SUELOS

REDUCCIÓN DE MUESTRAS

16-T0028

Torno/tallador y extractor de suelos para muestras de suelos de 35 a 100 mm de diámetro

Descripción general

Con este sencillo aparato se pueden recortar y extraer muestras de suelos de 35 a 100 mm de diámetro. Para reducir las muestras se requiere una sierra de hilo descubierto (modelo 86-D1689).

Especificaciones

Torno para muestras:
de 35x70 to 100x200 mm

Tallado y extracción de muestras:
de 35x70 to 50x100 mm

Luz vertical: 260 mm

Dimensiones totales:
220x300x450 mm

Peso aproximado: : 15 kg



16-T0028

REDUCCIÓN DE MUESTRAS

Los siguientes elementos se utilizan para triturar suavemente partículas individuales para realizar ensayos químicos.

NORMAS
BS 1377:2, 1924:1 / ASTM D421

86-D1180/1

Mortero de porcelana de 125 mm de diámetro aprox.

16-D1179/A

Mano con cabezal de goma



16-D1179/A, 86-D1180/1

HERRAMIENTAS DE TOMA DE MUESTRAS



16-D1690, 16-D1689, 16-D1691



- **16-D1689** Sierra de hilo descubierto
- **16-D1690** Sierra de hilo
- **16-D1691** Cuchillo tallador

Clasificación, toma de muestras y preparación en el terreno

Preparación de muestras: mezcladores de muestras y cortasuelos

MEZCLADORES DE MUESTRAS

16-L0005/B

Laboratory mixer 5 litres capacity complete with whisk.
230 V, 50 Hz, 1 ph.

16-B0072

Mezclador de laboratorio de 5 litros de capacidad con agitador.
230 V, 50 Hz, monofásico

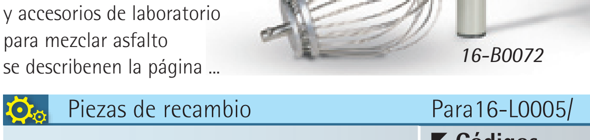
Se utilizan para mezclar muestras de suelos y combinaciones bituminosas para estudios de consolidación. Los modelos descritos en esta página tienen 5 y 10 litros de capacidad. En la sección 76 se describe toda la gama de mezcladores de hasta 30 litros de capacidad, incluidos los modelos con sistema con calentamiento eléctrico.
Todos los modelos se suministran con agitador, que es el accesorio ideal para mezclar materiales granulados como estipula la norma BS 598.

Se pueden solicitar otras paletas mezcladoras, batidores o ganchos, pero recomendamos encarecidamente no utilizarlos con materiales granulados y áridos voluminosos para evitar dañar gravemente las máquinas.

Principio de funcionamiento

La acción planetaria garantiza una mezcla completa y uniforme del material. Accionamiento a velocidad variable. Cuando se levanta la tapa transparente, un interruptor de seguridad detiene el mezclador para evitar accidentes.

Nota. Los mezcladores y accesorios de laboratorio para mezclar asfalto se describen en la página ...





16-B0072

Piezas de recambio	Para 16-L0005/ Códigos	Para 16-B0072 Códigos
Cubeta de recambio	65-L0005/2	16-B0072/6
Agitador de recambio	16-L0005/6S	16-B0072/8

Especificaciones

Modelos	65-L0005/2	16-B0072
Capacidad, litros	5	10
Velocidades de rotación, rpm	62-125	8 positions from 50 to 150 rpm
Velocidades del husillo, rpm	140-285	8 positions from 180 to 540 rpm
Potencia, (W)	120	370
Dimensiones totales, mm	570x340x580	570x340x585
Peso aproximado, kg)	38	32



16-L0005/B

CORTASUELOS

NORMAS
NF P94-093

16-T0004

Cortasuelos, 11 litros de capacidad
230 V, 50 Hz, monofásico.

Ideal para disgregar grumos arcillosos en la preparación de muestras de suelo para compactación. Fabricado en aluminio anodizado y acero inoxidable.

Potencia, (W): 1500

Dimensiones (largo x ancho x alto): 680x515x430 mm

Peso aproximado: 45 kg



16-T0004

Contenido de humedad

Balanza para la determinación de la humedad / Medidores de carburo de calcio / Desecadores

BALANZAS DE HUMEDAD

■ **19-D0602/B**

Balanza para la determinación de la humedad 160 g de capacidad.
230 V, 50-60 Hz, monofásica.

Seca y pesa automática y simultáneamente muestras sólidas para determinar el contenido de humedad. Proporciona una lectura continua directa tanto del peso como de la pérdida de humedad porcentual a lo largo de todo el ciclo. Temporizador incorporado de 99 minutos con intervalos de 1 minuto.

Especificaciones

Capacidad/Resolución: 160 g x 0.001 g

Temporizador: 0 to 99 min

Dimensiones totales: 194x340x235 mm

Peso: 11.5 kg **aprox.**

- **Secado y pesado simultáneo de la muestra**



19-D0602/B

MEDIDORES UNIVERSALES DE CARBURO

NORMAS
BS 6576



19-T0019

El contenido de humedad puede determinarse utilizando comprobadores de humedad basados en el método de carburo de calcio. La muestra de suelo se introduce en el bote con el reactivo. El agua reacciona con el carburo de calcio y genera una presión gaseosa que se indica en el manómetro y se convierte fácilmente en porcentaje de humedad.

■ **19-T0019**

Comprobador de la humedad estándar

Descripción general

Peso sobre la balanza: from 3 to 100 g
Manómetro: escala de 0 a 12%
Juego de 4 bolas de acero
Balanza: Spring type
Accesorios estándar:
- 20 ampollas de carburo
- 3 ampollas de ensayo con 1 g de agua para comprobar
- 2 juntas de recambio
- 1 juego de herramientas
- 1 maleta de transporte metálica

Dimensiones: 520x340x140 mm
Peso aproximado: 8 kg

Piezas de recambio

◤ **19-T0019/1**
Ampollas de reactivo de recambio.
Paquete de 100 unidades

DESECADORES

■ **86-D1110**
Desiccator 200 mm dia.

■ **86-D1110**
Desecador de 200 mm de diámetro

■ **86-D1110/A**
Desecador de 250 mm de diámetro

■ **86-D1111**
Desecador de 300 mm de diámetro

■ **86-D1112 Desecador al vacío de 200 mm de diámetro**

■ **86-D1112/A Desecador al vacío de 250 mm de diámetro**

■ **86-D1112 Desecador al vacío de 300 mm de diámetro**

Todos los modelos se suministran con chapa perforada.



86-D1113, 86-D1110/A

Accesorios

◤ **86-D0819** Gel de sílice (sales desecantes). 1.000 g

◤ **19-D1113/A** Armario desecador. Fabricado en plástico trasparente para que pueda verse con claridad el contenido. La unidad incluye estantes ajustables. Dimensiones totales: 450 x 480 x 450 mm. Peso aproximado: 30 kg



19-D1113/A

Contenido de humedad

Método de medidores de carburo de calcio (continuación) / Comprobadores de humedad Speedy

COMPROBADORES DE HUMEDAD SPEEDY

NORMAS
AASHTO T217

Un método de ensayo portátil de probada eficacia para la determinación del contenido de humedad de suelos, arena y áridos finos. El procedimiento se basa en la reacción del agua con el carburo de calcio, que desprenden un gas al mezclarse. La cantidad de gas es directamente proporcional a la cantidad de agua presente en la muestra y, con un manómetro, se obtiene el resultado en porcentaje de humedad.
Se suministra con balanza electrónica, cepillos y medida en una maleta de transporte de plástico.
Estos modelos están disponibles para la determinación de la humedad en muestras de 6 y 20 g como se describe en la tabla siguiente:

NOTA
Cuando el producto está destinado a la exportación, existen limitaciones en el método de transporte. En los pedidos para exportación, el reactivo deberá solicitarse por separado en embalajes especiales según las normas internacionales.



47-T0023/A con 47-T0021

Código Modelo	47-T0024/A S 2000	47-T0023/A L 2000
Escala	0-20%	0-20%
Divisiones del manómetro	0.2%	0.2%
Peso estándar sobre la balanza, g	6	20
Dimensiones de la maleta, mm	510x380x200	510x380x200
Peso, kg	5.5	6

47-T0024/A con 47-T0021

Accesorios
- **47-T0020/B** Kit de calibración Speedy
- **47-T0021** Reactivo para el comprobador de la humedad


47-T0020/B


47-T0024/A con 47-T0021


47-T0023/A con 47-T0021

Clasificación de laboratorio

Densidad relativa y densidad de las partículas

DENSIDAD RELATIVA. PICNÓMETROS

NORMAS
BS 1377:2, ASTM D854, AASHTO T100
NF P94 054

Botellas de densidad relativa

Se emplean para determinar la densidad relativa de suelos finos. Botella de cristal con obturador capilar de ventilación. Disponible en tres tamaños:

- **86-D1125: capacidad 25 ml**
- **86-D1126: capacidad 50 ml**
- **86-D1127: capacidad 100 ml**



86-D1125, D1126, D1127

■ 86-D2010
Bomba de aspiración

Descripción general y especificaciones

Se usa con una corriente de agua para producir un vacío moderado. Puede utilizarse con cualquier valor de presión de agua a partir de 0,7 kg/cm2 aproximadamente.

Peso aproximado: 100 g


86-D2010

DENSIDAD DE LAS PARTÍCULAS
MÉTODO DE PICNÓMETRO GRANDE

NORMAS
BS 1377:2

48-D0441

■ 48-D0441
Picnómetro grande

Utilizado para la determinación de la densidad relativa de arenas y áridos finos. Se compone de una jarra de cristal de 1 litro de capacidad con un cono de metal y una guarnición de goma.

Peso aproximado: 500 g

Desecadores

■ 86-D1110
Desecador de 200 mm de diámetro con placa

■ 86-D1112/A
Desecador al vacío de 250 mm de diámetro con placa



86-D1112/A, 86-D1110

Accesorios
- **86-D1113/1** Jaula de seguridad para desecadores de vacío de cristal
- **86-D0819** Gel de sílice (sales desecantes).


76-B0066/B

■ 76-B0066/B
Baño-maría digital con circulación de agua. 230 V, 50-60 Hz, monofásico.

■ 76-B0066/BZ
Baño-maría digital con circulación de agua. 110 V, 60 Hz, monofásico

Se utiliza para determinar la densidad de las partículas, método de picnómetro pequeño conforme a la norma BS 1377:2 y para uso general en laboratorios

Especificaciones

Capacidad de trabajo (litros): 20
Profundidad máxima del agua (mm): 150-180
Potencia, W: 1200
Rango de temperatura, ºC: de temperatura ambiente a +60
Resolución digital: 0,1 °C
Dimensiones interiores, mm: 500 x 300
Dimensiones exteriores, mm: 540 x 340
Peso aproximado: 9,5 Kg

Accessorios
- 76-B0066/1 Tapa con bobina de refrigeración. Para conectar al suministro de agua
- 76-B0066/2 Bandeja ajustable


76-B0066/1


76-B0066/2 con dos 86-D1127


86-D1113/1

Clasificación de laboratorio

Densidad relativa y densidad de las partículas (continuación)

DENSIDAD DE LAS PARTÍCULAS

MÉTODO DE JARRA DE GAS

NORMAS
BS 1377:2

Este método se aplica a suelos con un contenido máximo del 10% de partículas retenidas en un tamiz de 37,5 mm.

22-D0445

Agitador oscilante giratorio
230 V, 50 Hz, monofásico.

Se utiliza para hacer girar dos jarras de gas 22-D1132 a una velocidad aproximada de 50 rpm. Peso: 20 kg aprox.



22-D0445 con 22-D1132

22-D1132

Jarra de gas
Cristal, 1 litro de capacidad; se suministra con tapón de goma y tapa de cristal. Peso: 1,3 kg aprox.



22-D1132

SISTEMA DE DESAIREACIÓN

22-D2050

Puesto de desaireación, para 4 unidades



22-D2050 con picnómetros

Descripción general y especificaciones

Un sistema completo para evacuar el aire de los matraces aforados durante los ensayos de densidad relativa. Se suministra con todas sus válvulas, tubos, acoplamientos y manómetro. Puede distribuir y supervisar el suministro de vacío de un máximo de 4 matraces aforados.

Dimensiones: 920x590x1880 mm
Peso aproximado: 40 kg

Accesorios

- **86-D2004/A** Bomba de vacío
- **86-D2064**
  Tubo de goma para vacío. 2 m de longitud.

Clasificación de laboratorio

Límite líquido: método del cono

LÍMITE LÍQUIDO: MÉTODO DEL PENETRÓMETRO DE CONO

NORMAS
BS 1337:2, NF P94-052-1
CEN ISP/TS 17892-06,12

Penetrómetros de cono

Utilizados para determinar el contenido de humedad en el que los suelos arcillosos pasan de un estado plástico a líquido y empleados también para determinar la resistencia al corte no drenado (CEN ISO/TS 17892-12). Disponibles en dos versiones: el modelo estándar y el semiautomático, en el que se deja que el cono caiga libremente durante 5 segundos. Características del aparato:
Base de hierro fundido con patas niveladoras
Medidor de penetración digital, con una precisión de 0,01 mm
Dispositivo de ajuste vertical micrométrico
Puesta a cero automática
Mecanismo de liberación electrónico (sólo el modelo 22-T0029/AD)

Los conos de penetración deberán solicitarse por separado. Véase accesorios.

Peso aproximado: 8.5 kg

Accesorios

- **22-T0029/1** Cono para ensayos de penetración, ángulo de 30º
- **22-T0029/2** Verificador de ensayo de conos para comprobar el estado del cono
- **22-T0029/3** Copa de muestras de penetración de 55 mm de diámetro y 40 mm de fondo
- **86-D1332** Recipiente para muestras de penetración de 75 mm de diámetro x 50 mm de profundidad
- **22-T0029/4** Cono para ensayos de penetración, ángulo de 60º, peso de 30 g
- **22-T0029/5** Verificador de ensayo de conos para cono 22-T0029/g
- **22-T0029/7** Cono para ensayos de penetración, ángulo de 30º, peso de 100 g
- **22-T0029/8** Cono para ensayos de penetración, ángulo de 30º, peso de 400 g

22-T0029/D **Penetrómetro de límite líquido digital con ajuste vertical micrométrico**



22-T0029/D con 22-T0029/1 y 22-T0029/3

22-T0029/AD
Penetrómetro de límite líquido digital semiautomático con ajuste digital micrométrico



22-T0029/AD con 22-T0029/1 y 22-T0029/2

Otros equipos para la ejecución del ensayo

- **22-T0040/4**
  Placa de cristal de 500x500x10 mm
- **86-D1631**
  Espátula flexible de 160 mm de longitud
- **86-D1172**
  Bandeja de evaporación de 160 mm de diámetro.
- **86-D1537** Botella de lavado de 500 mm de capacidad
- **86-D1346** Contenedor con tapa abatible de 1 litro de capacidad
- **82-D1231** Reloj de parada


22-T0029/4, 22-T0029/7, 22-T0029/8

Clasificación de laboratorio

Límite líquido: método Casagrande

DISPOSITIVOS DE LÍMITE LÍQUIDO

Se utilizan para determinar el contenido de humedad con el que los suelos arcillosos pasan del estado plástico al estado líquido.

NORMAS

ASTM D4318 / BS 1377:2 / NF P94-051 / DIN 18122 / UNE 7377, 7002 / UNI 10014

Descripción general y especificaciones

Se compone de: un recipiente de latón extraíble, mecanismo de leva y manivela ajustable, contador de golpes y base. Existen distintos modelos adecuados a las diferentes especificaciones de uso. La forma de todos los modelos es idéntica y normalmente difieren en el tipo de base y el peso del recipiente. Disponibles en dos versiones: funcionamiento manual y con motor. El acanalador deberá solicitarse por separado.



22-T0031/E

22-T0030/E



Otros equipos para la ejecución del ensayo

- **22-T0040/4** Placa de vidrio de 500 x 500 x 10 mm
- **86-D1630** Espátula flexible de 100 mm de longitud
- **86-D1631** Espátula flexible de 100 mm de longitud
- **86-D1537** Botella de lavado de 500 mm de capacidad
- **86-D1171/A** Recipiente de porcelana de 120 mm de diámetro.
- **86-D1329** Contenedor de humedad de hojalata de 75 mm de diámetro x 30



22-T0040/4, 86-D1171/A, 86-D1329, 86-D1630, 86-D1631, 86-D1537



22-T0040/4, 86-D1631, 86-D1172, 82-D1231, 86-D1537, 86-D1346

Modelos manuales con sus acanaladores correspondientes

Código	Normas	Código de la herramienta acanaladora
22-T0030/E	BS 1377:2	22-T0032/P
22-T0030/F	ASTM D4318 y UNE 7377	22-T0032/AP 22-T0032/A
22-T0030/F	UNI 10014	22-T0033
22-T0030/G	NF P94-051	22-T0032/A

Nota. Los acanaladores modelo 22-T0032/P y 22-T0032/AP están fabricados en plástico y se suministran en paquetes de 10.

Modelos con motor con sus acanaladores correspondientes

Código	Normas	Tensión	Código acanalador
22-T0031/E	BS 1377:2	230 V, 50 Hz, monof.	22-T0032/P
22-T0031/F	ASTM D4318 and UNE 7377	230 V, 50 Hz, monof.	22-T0032/AP
22-T0031/F	UNI 10014	230 V, 50 Hz, monof.	22-T0033
22-T0031/FZ	ASTM D4318	110 V, 60 Hz, monof.	22-T0032/AP 22-T0032/A
22-T0031/G	NF P94-051	230 V, 50 Hz, monof.	22-T0032/A

Piezas de recambio y accesorios

- **22-T0034** Copa de latón de recambio. Para todos los modelos
- **22-T0034/1** Copa rugosa de conformidad con las normas DIN y NF. Para todos los modelos. Se sugieren para arcillas arenosas/limosas.



22-T0033, T0034/1



22-T0032/A



22-T0032/AP



22-T0032/P

Clasificación de laboratorio

Límite de contracción / Contracción lineal / Límite plástico / Análisis del tamaño de las partículas

LÍMITE DE CONTRACCIÓN

NORMAS
ASTM D427 / AASHTO T92 / UNE 103-108
UNI 10014 / NF XP94-060-1

22-T0035

Juego para límite de contracción

El juego incluye los siguientes elementos:

- **22-T0035/1** Recipiente de contracción de 45 mm de diámetro x 12,7 mm de altura (2 unidades)
- **22-T0035/2** Cristalizador de 57 mm de diámetro x 31 mm de profundidad
- **22-T0035/3** Plato de púas de contracción. Fabricado en plástico acrílico transparente y equipado con tres púas metálicas
- **86-D1171** Cápsula de evaporación
- **86-D1630** Espátula
- **86-D1001** Probeta graduada de 25 ml.

Maleta de transporte de plástico

Peso aproximado: 2 kg

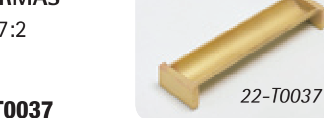
Los distintos elementos pueden solicitarse por separado.



22-T0035

CONTRACCIÓN LINEAL

NORMAS
BS 1377:2



22-T0037

22-T0037

Molde de contracción lineal

Dimensiones internas:
140 mm de longitud, 12,5 mm de radio

Peso aproximado: 300 g

LÍMITE PLÁSTICO

NORMAS
ASTM D4318 / AASHTO T90 / BS 1377:2
UNE 103-104 / UNI 10014 / NF P94-051

22-T0041

Juego para ensayos del límite plástico

El juego incluye los siguientes elementos:

- **22-T0040/1** Placa para límite plástico de 300x300 mm
- **22-T0040/2** Varilla de acero inoxidable de 3 mm de diámetro
- **86-D1171** Recipiente de mezclado de 120 mm de diámetro
- **86-D1630** Espátula
- **86-D1329/A** Recipiente de humedad de hojalata de 75 mm de diámetro x 30 mm (6 unidades)

Los distintos elementos pueden solicitarse por separado.

Peso aproximado 1 kg



22-T0041

DISTRIBUCIÓN DEL TAMAÑO DE LAS PARTÍCULAS POR EL MÉTODO PIPETA

NORMAS
BS 1377:2

Para ejecutar el ensayo se requieren los siguientes componentes y aparatos:

22-T0062/1

Pipeta de Andreasen
Se utiliza para extraer cantidades precisas de la suspensión de suelo preparada para el análisis durante el ensayo de distribución del tamaño de las partículas.

Peso aproximado: 300 g

DISTRIBUCIÓN DEL TAMAÑO DE LAS PARTÍCULAS (CONTINUACIÓN)

22-T0062/5

Vaso de precipitados cónico de 1.000 ml

22-T0062/2

Soporte de pipeta con escala milimétrica
Se emplea para variar con precisión la pipeta hasta el nivel requerido sin perturbar la suspensión.

Peso aproximado: 10 kg

22-T0062/3

Probeta de sedimentación de 500 ml con tapón de goma
Se usa para contener la suspensión de ensayo durante el ensayo de distribución del tamaño de las partículas.

22-T0058/A

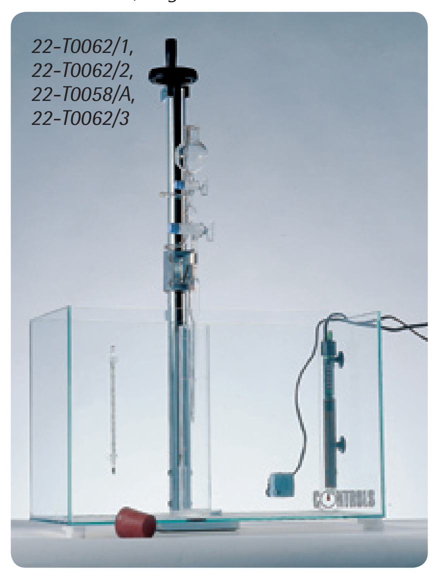
Baño de agua de temperatura constante.
230 V, 50-60 Hz, monofásico.

22-T0058/AZ

Baño de agua de temperatura constante.
110 V, 50-60 Hz, monofásico.

Dimensiones: (largo x fondo x alto)
600x300x380 mm

Peso: 10,5 kg



22-T0062/1,
22-T0062/2,
22-T0058/A,
22-T0062/3



22-T0062/5

Clasificación de laboratorio

Análisis del tamaño de las partículas por el método de hidrómetro

ANÁLISIS DEL TAMAÑO DE LAS PARTÍCULAS DE SUELOS MÉTODO DE HIDRÓMETRO

NORMAS
ASTM D422 / AASHTO T88 / UNE 103.102

Para determinar la distribución del tamaño de las partículas de materiales muy finos como los sedimentos y la arcilla.
Para ejecutar el ensayo se requieren los siguientes aparatos, que pueden solicitarse por separado o agrupados en un juego completo (véase 22-T0059/A).

22-T0059/A

Análisis del tamaño de las partículas, método de hidrómetro, ASTM D422 - AASHTO T88; juego completo. 230 V, 50-60 Hz, monofásico.*

*disponible también en versión de 110 V, 60 Hz, monofásica previa petición.

Está compuesto por los siguientes elementos:

22-D1006/A
Jarra de hidrómetro de 1.000 ml (6 unidades)

22-T0060/31
Tapón de goma para jarra 22-D1006/A

22-T0060/A (1)
Hidrómetro de suelos 151 H. 0,995; 1,038 g/ml

82-D1199
Termómetro de vidrio de 0-50 ºC, divisiones de 0,5 ºC

22-T0058/A
Baño de agua de temperatura constante
Se suministra con calentador, termostato y unidad de circulación. 230 V, 50-60 Hz, monofásico. (alternativo al modelo 22-T0060/A) Disponible también en versión de 110 V, 60 Hz, monofásica previa petición.

Capacidad: hasta 6 probetas
Dimensiones: 600x300x380 mm

22-T0060/1 Agitador de gran velocidad, 10.000 rpm, con copa y deflector de salpicaduras. 230 V, 50-60 Hz, 1 ph.

86-D0802
Hexametafosfato de sodio, 1.000 g

86-D1073
Jarra de 250 cc

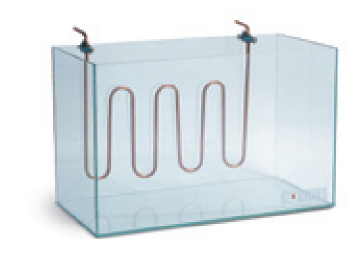
Peso total aproximado: 25 kg

22-T0060/B (1)

Hidrómetro de suelos 152 H, de 5 a 60 g/l (alternativo al modelo 22-T0060/A)

Accesorios

22-T0058/3 Bobina de refrigeración montada en el tanque de cristal



22-T0058/3 Bobina de refrigeración montada en el tanque de cristal

Piezas de recambio

22-T0060/21 Tanque de cristal para baño-maría 22-T0058/A

DISTRIBUCIÓN DEL TAMAÑO DE LAS PARTÍCULAS POR EL MÉTODO DE HIDRÓMETRO

NORMAS: BS 1377:2

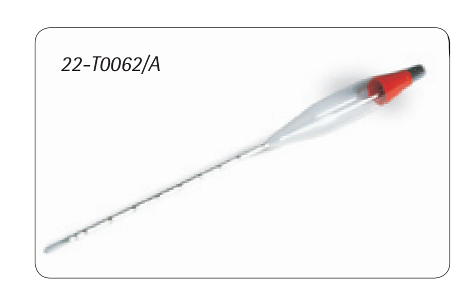
El ensayo es muy parecido al establecido por la norma ASTM/AASHTO, con la excepción de determinados aparatos de ensayo específicos que se indican a continuación.

22-T0062/A

Hidrómetro de suelos, varilla larga. 0,995 – 1,030 g/ml. BS 1377/NF

22-D0445

Agitador oscilante giratorio. 230 V, 50 Hz, monofásico.



22-T0062/A

ELEMENTOS DEL HIDRÓMETRO NF

NORMA NF P94-057

22-D1007/A

Jarra de hidrómetro de 2.500 cm3 de capacidad, 85 ± 5 mm de diámetro, con graduación de 500, 1.500 y 2.000 cm3

22-T0062/A

Hidrómetro de suelos de 0,995 a 1,030 g/ml

22-D1007/A1

Agitador de mano de 600 mm de longitud



22-T0059/A

Ensayos químicos

Papeles de pH / Agitador magnético / Contenido de sulfato y cloruro

PAPELES DE PH

24-D1858/1
Tiras de pH para valores entre 1 y 12

24-D1858/2
Papeles indicadores de pH para valores entre 0 y 14
En dispensador de 5 metros.

24-D1859/1
Papel de tornasol rojo, pH 5 - 8
En dispensador de 5 metros.

AGITADOR MAGNÉTICO

24-D0448
Agitador magnético. Capacidad de mezcla 1 l
230 V, 50-60 Hz, monofásico.

24-D0448/B
Agitador magnético. Capacidad de mezcla 2,5 l
230 V, 50-60 Hz, monofásico.

Se utiliza para valorar y agitar. Velocidad variable. Se incluye seguidor magnético con revestimiento de teflón

Dimensiones:
120x120x45 mm aprox. (24-D0448)
180x180x70 mm aprox. (24-D0448/B)
Peso aproximado: + 0,6 kg, + 1,6 kg



24-D0448

CONTENIDO DE CLORURO

NORMAS
BS 1377:3, 812:117

Mediante este método de ensayo se lleva a cabo la medición de las sales de cloruro solubles en agua presentes en un árido. Se basa en el método Volhard. Paquete de 50 tiras.



48-D0543, D0543/A

48-D0543
Medidor de cloruro Quantab, tipo 1175 (711195), escala de 0,005% a 0,1% NaCl. Paquete de 50 tiras

48-D0543/A
Medidor de cloruro Quantab, tipo 1176 (711196), escala de 0,05% a 1% NaCl. Paquete de 50 tiras

Peso aproximado: 10 g

CONTENIDOS DE SULFATOS

NORMAS
BS 1377:3

24-D1840
Aparato de intercambio iónico

Descripción general y especificaciones

Este aparato se utiliza para determinar el contenido de sulfato del agua subterránea y de extractos de suelo acuoso. Está compuesto por una columna de intercambio iónico de 400 mm de longitud y 10 mm de diámetro, una salida en cuello de cisne y un matraz de fondo redondo de 1.500 ml para proporcionar una caída constante. El aparato se suministra montado en un soporte.

Dimensiones:
200x100x600 mm aprox.
Peso aproximado: 5 kg

Accesorios

24-D1840/1
Resina de intercambio iónico, 500 g

24-D0852
Tiras de ensayo de sulfato. Paquete de 100


24-D1840

Ensayos químicos

Medidores de pH

MEDIDORES DE PH

NORMAS
BS 1377:3, ASTM D1067

24-D1845

Medidor de laboratorio de pH, mV y ºC. Funcionamiento con baterías y alimentación de red

24-D1846

Medidor portátil de pH, mV y ºC. Funcionamiento con baterías

24-D1847

Comprobador de pH electrónico de bolsillo. Funcionamiento con baterías

Especificaciones:
véase tabla.

24-D1847



24-D1846

24-D1845 con agitador magnético

Especificaciones

		24-D1845	24-D1846	24-D1847
Escala:	pH mV °C	0.00 to 14.00 ±1999 (ORP) 0.0 to 100.0	0.00 to 14.00 ± 400 to ± 1999 (ORP) 0.0 to 100.0	0.00 to 14.00 - -
Resolución:	pH mV °C	0.01 1 (ORP) 0.1	0.01 1 (ORP) 0.1	0.01 - -
Precisión a 20 ºC	pH mV °C	± 0.01 ±1 (ORP) ± 0.5	± 0.01 ± 1 (ORP) ± 0.4	± 0.2 - -
Calibración del pH		Automática de 1 o 2 puntos con 5 amortiguadores memorizados	Automática de 2 puntos con 3 amortiguadores memorizados	Manual de 2 puntos mediante regulación
Electrodo de compensación de la temperatura		Automático o manual de 0 a 100 ºC	Automático de 0 a 100 ºC o manual sin sonda de temperatura	-
Suministro eléctrico *		con adaptador para 230 V incluido	Batería de 9 V (100 horas de uso aprox.)	2 baterías de 1,4 V (3.000 horas de uso aprox.)
Dimensiones		240x182x74 mm	185x82x45 mm	66x50x25 mm
Peso		1.1 kg	0.5 kg	70 g

* Nota. Para uso con alimentación de 110 V, solicite el adaptador 24-D1845/1

Accesorios y recambios

Para modelos	24-D1845	24-D1846	24-D1847
Electrodo de pH de combinación	24-D1845/2	24-D1846/2	24-D1847/2
Solución amortiguadora de pH 4,01	24-D1845/3	24-D1845/3	-
Solución amortiguadora de pH 7,01	24-D1845/4	24-D1845/4	-
Solución amortiguadora de pH 9,18	24-D1845/5	24-D1845/5	-
Sonda de temperatura	24-D1845/6	24-D1845/6	-
Kit of 5+5 pH 4 y 7.5	-	-	24-D1847/7
Adaptador para 110 V	24-D1845/1	-	-
Magnetic stirrer	24-D0448	-	-

Ensayos químicos

Papeles de pH / Contenido de sulfato y cloruro

KITS PARA ENSAYOS DE AGUA

■ 24-D1870/A

Kit para ensayos de acidez

La acidez es la capacidad cuantitativa de una muestra de agua para neutralizar una base hasta un pH establecido. Por tanto, a mayor acidez, mayor será el potencial corrosivo del agua.
El kit se suministra con vasos calibrados de 30 y 100 ml, reactivos, jeringa graduada con punta de pipeta e instrucciones.

Dimensiones: 260x120x60 mm
Peso de transporte: 910 g



24-D1870/B and 24-D1870/C



24-D1870/A

■ 24-D1870/B

Kit para ensayos de cloruro

Los iones de cloruro son uno de los principales aniones inorgánicos del agua y las aguas residuales.
El kit se suministra con vasos calibrados de 30 y 100 ml, reactivos, jeringa graduada con punta de pipeta e instrucciones.

Dimensiones: 200x120x60 mm
Peso de transporte: 460 g

■ 24-D1870/C

Kit para ensayos de dureza

Antiguamente, la dureza del agua se definía por su capacidad de precipitación del jabón.
Más adelante se descubrió que los elementos del agua que provocaban la precipitación eran el calcio y el magnesio.
El kit se suministra con vasos calibrados de 30 y 100 ml, reactivos, jeringa graduada con punta de pipeta e instrucciones.

Dimensiones: 200x120x60 mm
Peso de transporte: 460 g

CARTAS DE COLOR DEL SUELO

■ 24-D1860/A

Cartas de color del suelo. Juego de 7.

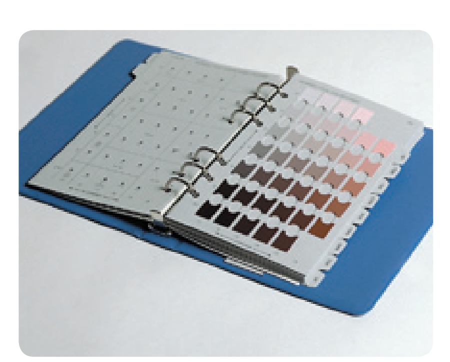
■ 24-D1860/T

Cartas de color de suelos tropicales. Juego de 2.

Descripción general y especificaciones

Las utilizan los ingenieros civiles, agrónomos, geotécnicos, etc. para la determinación del color del suelo.
Para el modelo 24-D1860/A, el juego consta de 7 cartas de tonalidades constantes con 196 colores. La carta y el diagrama se suministran en una carpeta de bolsillo.
Para el modelo 24-D1860/T, el juego consta de dos cartas que pueden guardarse en la carpeta del modelo 24-D1860/A.

Dimensiones: 140x190 mm aprox.
Peso aproximado: 500 g



24-D1860/A